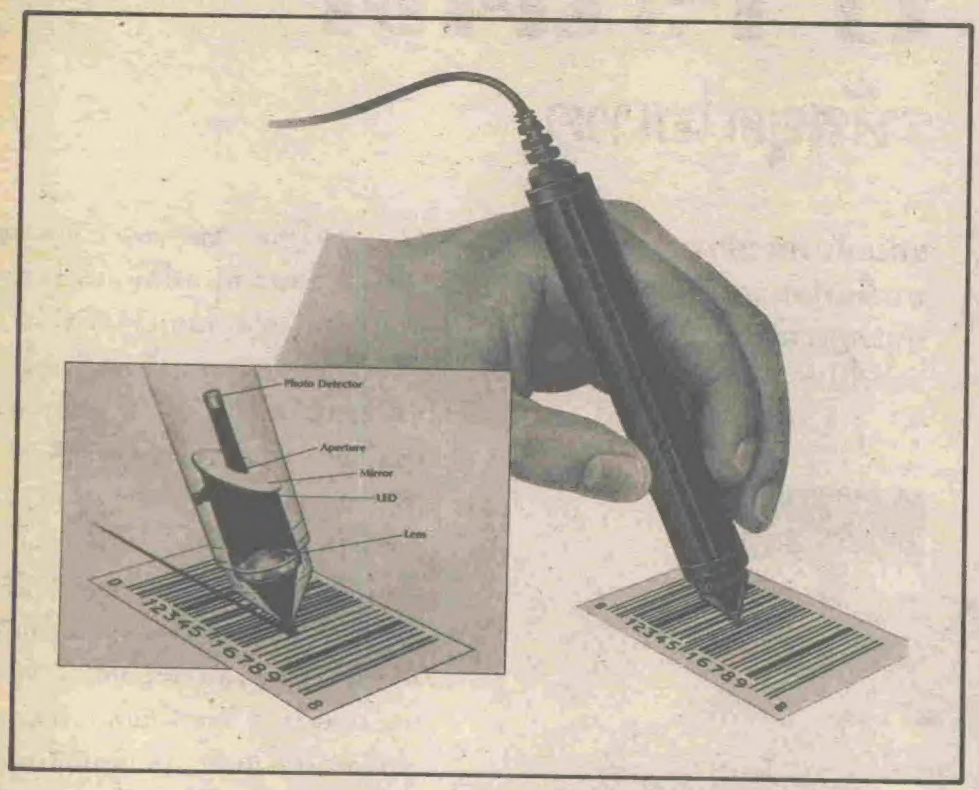
บาร์โค้ด
รหัสยุคไฮเทค

แถบเส้นหนาบ้าง บางบ้าง บนพื้นที่ขนาดเท่าดวงแสตมป์ ปรากฏตามปกหนังสือ สินค้า และอื่น ๆ

บาร์โค้ด (bar code) เป็นสัญลักษณ์ที่พิมพ์อยู่บนกระดาษเพื่อใช้สำหรับปิดลงบนผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ นับตั้งแต่บนปกของหนังสือจนถึงเครื่องอุปโภคบริโภคต่าง ๆ เช่น บนเครื่องกระป๋อง เพื่อเอาไว้ใช้สำหรับติดตามปริมาณการขายสินค้าประเภทต่าง ๆ ตลอดจนใช้สำหรับการบริหารจัดการเพื่อให้รู้ความเคลื่อนไหวของทรัพย์สินหรือสินค้านานาชนิด อันจะก่อให้เกิดประสิทธิผลสูงสุดในแง่ของการขายและในแง่อื่น ๆ โดยอาศัยคอมพิวเตอร์เข้าช่วยนับตั้งแต่วินาทีแรกที่เริ่มอ่านข้อความในบาร์โค้ดของสินค้าชนิดใดชนิดหนึ่งด้วยสแกนเนอร์

ออปติคัลสแกนนิ่งดีไวซ์ (optical scanning devices) หรือสแกนเนอร์ที่ใช้อ่านข้อความที่อยู่ในรูปของดิจิตอลในบาร์โค้ดมีอยู่หลายแบบด้วยกัน ทำงานโดยอาศัยหลักการอ่านบาร์โค้ดด้วยลำแสงเล็ก ๆ ที่พุ่งส่องไปยังสัญลักษณ์ที่เป็นบาร์โค้ด ดังรูปที่ 1 แล้วบันทึกการสะท้อนของแสงจากแถบสีดำ (dark bars) กับช่องว่าง (light spaces) และแปลงให้เป็นไบนารี่โค้ด

ส่วนประกอบหลักของสแกนนิ่งดีไวซ์ประกอบด้วยแหล่งกำเนิดลำแสงขนาดเล็กมาก ๆ พร้อมกระจกสะท้อนแสง และเลนซ์ควบคุมทางเดินของแสงขณะอ่านสัญลักษณ์ในบาร์โค้ด และมีดีเทคเตอร์ที่มีความไวต่อแสงทำหน้าที่บันทึกการสะท้อนของแสงจากจุดต่าง ๆ ในบาร์โค้ดแล้วแปลงให้เป็นสัญญาณไฟฟ้า



รูปที่ 1 สแกนนิ่งดีไวซ์แบบไลต์เพ็น (light pen)

ด้วยความเร็วสม่ำเสมอ ทำให้การอ่
ข้อความต่าง ๆ ในบาร์โค้ดแม่นยำก
แบบอื่น สแกนเนอร์แบบนี้ผู้ใช้เพี
แต่เล็งลำแสงให้ตรงกับบาร์โค้ดที่จะอ่
แล้วยิงลำแสงเข้าไปตามแนวขวาง
ตัดกับแนวตั้งของบาร์โค้ด ดังรูปที่
ผู้ใช้เพียงแต่ถือสแกนเนอร์ไว้นิ่ง ๆ เท่าน
ทุกอย่างก็จะเป็นไปโดยอัตโนมัติ ระย
ห่างของการอ่านบาร์โค้ดสำหรับมูฟวิ่งบี
สแกนเนอร์นี้อาจไกลเกินกว่าหนึ่งฟุต

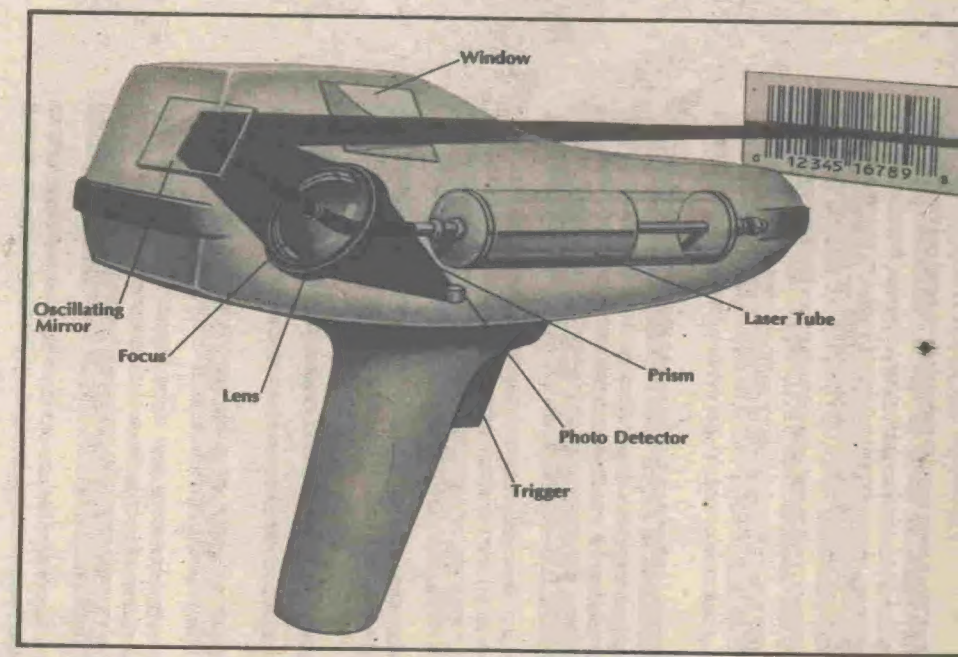
ความหมายของบาร์โค้ด

ระบบบาร์โค้ดมีให้เลือกใช้กันอ
หลายแบบ เช่น Universal Product Co
(UPC), European Article Numberin
(EAN) code ฯลฯ แต่ในที่นี้จะมุ่งไป
UPC เพราะแพร่หลายมากและน่าจ
เป็นจุดเริ่มต้นที่ดีสำหรับการทำควา
เข้าใจในรายละเอียด

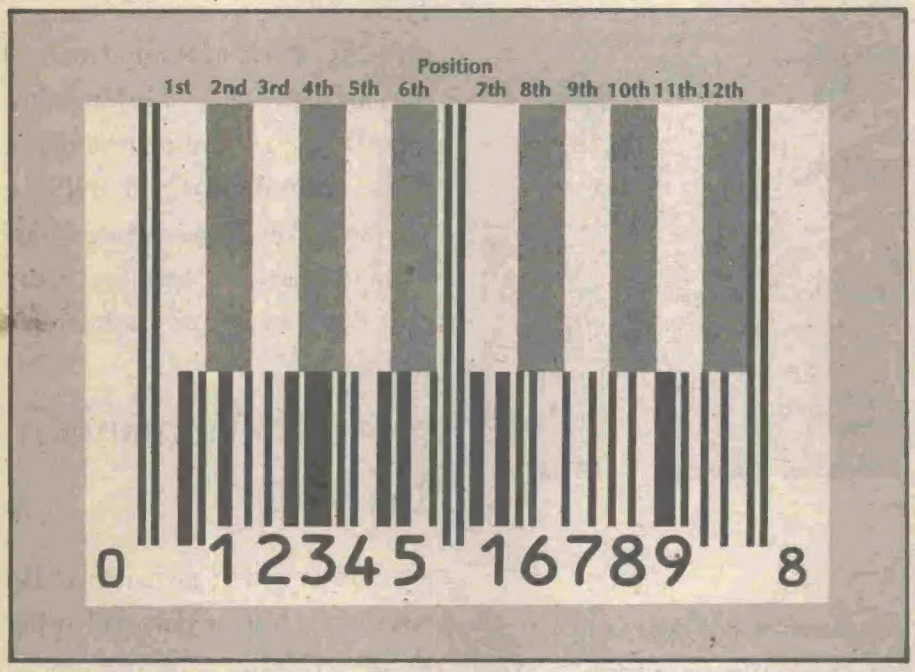
ชนิดของตัวอ่านบาร์โค้ด

สแกนเนอร์ที่ใช้สำหรับอ่านบาร์โค้ดมีอยู่สองประเภทใหญ่ ๆ ด้วยกันคือ แบบฟิกซ์บีม (fixed beam) และแบบมูฟวิ่งบีม (moving beam) ฟิกซ์บีมสแกนเนอร์มักใช้ในโรงงาน โดยแถบบาร์โค้ดจะถูกปิดอยู่บนผลิตภัณฑ์ที่สามารถเคลื่อนที่ผ่านลำแสงของสแกนเนอร์ที่ใช้เป็นตัวอ่าน บางแห่งอาจใช้ไลต์เพ็น (light pen) ชนิดต้องใช้มือเข้าช่วยเวลาอ่านบาร์โค้ดเช่นในรูปที่ 1

ส่วนแบบมูฟวิ่งบีมนั้นสามารถส่องลำแสงเลเซอร์ที่กวาดเคลื่อนที่ไปมาได้เองในอัตรา 40 ครั้งต่อวินาทีหรือมากกว่านั้น เช่น สแกนเนอร์แบบมือถือที่แสดงในรูปที่ 2 ซึ่งมีส่วนที่เคลื่อนไหวไปมาเรียกว่า oscillation mirror สำหรับบังคับลำแสงให้ส่องกวาดไปบนบาร์โค้ด



รูปที่ 2 เลเซอร์สแกนเนอร์แบบมือถือ



รูปที่ 3 ตัวอย่างบาร์โค้ดแสดงให้เห็นตำแหน่งตัวเลขทั้ง 12 หลัก

บาร์โค้ด (เช่นของ UPC ที่แสดงไว้เป็นตัวอย่างในรูปที่ 3) ก็คือโค้ดอันเป็นสิ่งพิมพ์ที่สามารถนำสแกนเนอร์หรือสแกนนิ่งดีไวซ์มาอ่านข้อความในรูปของรหัสที่เก็บไว้ในนั้นได้ ส่วนที่ประกอบกันขึ้นเป็นโค้ดอยู่ในรูปของแถบหรือบาร์ (bars) ที่มีความกว้างและมีระยะห่างต่าง ๆ กันดังรูปที่ 3 และรูปที่ 4 บาร์โค้ดตามแบบของ UPC นี้นิยมใช้เป็นตราลาเบล (label) ในสินค้าประเภทของชำ เช่น เครื่องกระป๋องและสินค้าทั่ว ๆ ไป อาทิเช่น หนังสือแมกะซีน ฯลฯ สัญลักษณ์ (symbols) ของ UPC ประกอบด้วยโค้ดตัวเลข 12 หลักใช้บอกรายละเอียดของผลิตภัณฑ์สินค้าแต่ละชนิด ในแง่ของระบบคอมพิวเตอร์นั้น "โค้ด" ก็คือแอดเดรสหนึ่งในไฟล์ของฐานข้อมูลที่บรรจุรายละเอียดต่าง ๆ ทางการค้าเอาไว้ ซึ่งคอมพิวเตอร์สามารถนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น คอมพิวเตอร์อาจดูจากโค้ดว่า ผลิตภัณฑ์ชนิดใดชนิดหนึ่งมีราคาเท่าใดในขณะนั้น เพื่อที่จะไปปรับอินเวนทอรี (inventory) หรือปริมาณสินค้าในสต็อกที่มีอยู่ เป็นต้น

ในเลขแต่ละหลักหรือแต่ละ decimal digit ของสัญลักษณ์ UPC ประกอบด้วยแถบสีดำ (bars) สองแถบและช่องว่าง (spaces) สองช่อง มีความกว้างแตกต่างกันไปซึ่งอาจพิจารณาในรูปของโมดูล (modules) เล็ก ๆ ที่มีขนาดเท่า ๆ กัน 7 โมดูลในหนึ่งหลักดังรูปที่ 4 โดยแต่ละแถบหรือแต่ละช่องว่างจะมีความกว้างตั้งแต่หนึ่งถึงสี่โมดูล

กายวิภาคของบาร์โค้ด

ตัวอย่างของบาร์โค้ดในระบบ UPC ของสินค้าตัวหนึ่งนั้นอาจเป็นดังเช่นในรูปที่ 3 เมื่อนำมาขยายรายละเอียดก็จะเป็นเช่นรูปที่ 4 ซึ่งส่วนที่เป็น "โมดูล" (module) แสดงไว้ตรงส่วนล่างสุดของภาพ พร้อมทั้งแสดงขนาด เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับอธิบายต่อไป

รูปที่ 4 ภาพขยายบาร์โค้ดจากรูปที่ 3

ในแต่ละชิ้นของบาร์โค้ดประกอบด้วยโมดูลที่เป็นแถบกว้างเท่า ๆ กันอยู่ 113 โมดูล บางโมดูลก็มีสีขาวและบางอันก็มีสีดำเข้ม ดังในรูปที่ 4 โมดูลต่าง ๆ ดังกล่าวเป็นส่วนประกอบขั้นพื้นฐานของบาร์หรือแถบสีดำของรูปที่ 3 และช่องว่าง ตลอดจนส่วนที่เป็นขอบ (margins) ที่อยู่ตรงส่วนซ้ายสุดและขวาสุดของบาร์โค้ด

โมดูลที่มีค่าเป็น "ศูนย์" จะแทนด้วยแถบสีขาว ส่วนที่เป็นแถบสีดำจะแทนโมดูลที่มีค่าเป็น "หนึ่ง" (ขอให้ผู้อ่านดูรูปที่ 4 ประกอบไปตลอดเวลาเพื่อทำความเข้าใจ) อันเป็นภาษาไบนารี่สำหรับ decimal digit ทั้ง 12 หลักในบาร์โค้ด ส่วนต่าง ๆ ของบาร์โค้ดนั้นเริ่มจากบริเวณซ้ายสุดซึ่งเป็น border area ที่เรียกว่า quiet zone ประกอบด้วย 9 โมดูลแรกที่แสดงไว้ด้วยหมายเลข 1 (ดูตัวเลขในวงกลมด้านล่างสุด) ถัดจากนี้ก็จะเป็น guard pattern อีก 3 โมดูล ทำหน้าที่บอกให้คอมพิวเตอร์รู้ว่าสิ่งที่จะตามมาเป็นจุดเริ่มของข้อมูลซึ่งถือว่าเป็นส่วนสำคัญที่สุด ส่วนนี้ได้แสดงไว้ด้วยเลข 2

ถัดมาส่วนที่เป็นหมายเลข 3 เป็นตำแหน่งของดิจิต (digit) หรือเลขหลักแรกของบาร์โค้ด มีความกว้าง 7 โมดูล ในกรณีตัวอย่างนี้ก็คือเลข 00 ซึ่งพิมพ์อยู่บนขอบด้านซ้ายสุดของบาร์โค้ดด้วย ตัวเลขนี้ใช้บ่งบอกประเภทของผลิตภัณฑ์โดยทั่วไป และยังใช้บอกวิธีแปลความหมายสำหรับเลขในหลักต่อ ๆ ไปแก่คอมพิวเตอร์

ความหมายของเลข 0 ในกรณีนี้จะแทนรายการสิ่งของที่ผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายเป็นผู้กำหนดประทับตราเอาไว้ และใช้บอกต่อไปอีกว่าตัวเลขต่าง ๆ ที่จะตามมามีความหมายแค่เพียง

เป็น identification code เท่านั้น กรณีที่ตัวเลขที่ขอบซ้ายสุดมีค่าเป็น 2 ก็จะหมายถึงผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำหนักไม่แน่นอน เช่น พวกเนื้อสัตว์ และจะบอกต่อไปว่าตัวเลขที่ตามมานั้น นอกจากจะบอกว่าเป็นอะไรแล้ว ยังบอกเราคาไว้ด้วย อันนี้ก็เป็นความหมายของส่วนของโมดูลทั้งเจ็ดที่แสดงไว้ด้วยเลข 3

ถัดมาเป็นตัวเลขกลุ่มแรกของบาร์โค้ดมีอยู่ 5 หลัก ประกอบด้วย 35 โมดูล ตรงส่วนหมายเลข 4 ตัวเลขกลุ่มนี้จะบอกสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับผู้ผลิต ถัดจากส่วนนี้ก็จะเป็นบริเวณที่เรียกว่า guard pattern บริเวณหมายเลข 5 ให้แบ่งสัญลักษณ์บาร์โค้ดออกเป็นกลุ่มที่อยู่ทางซ้าย และกลุ่มที่อยู่ทางขวา (หรือซีกซ้ายและซีกขวา) ซึ่งตัวเลขกลุ่มหลังซีกขวาก็มี 5 หลักประกอบด้วย 35 โมดูลเช่นกัน เป็นกลุ่มตัวเลขที่ใช้บอกประเภทของรายการสิ่งของแต่ละอย่าง เช่น สับปะรดกระป๋องที่มีน้ำหนัก 8 ออนซ์

ส่วนตัวเลขหลักสุดท้ายในจำนวน 12 หลักนั้นอยู่ในส่วนของหมายเลข 7 ที่มีตัวเลขอารบิกแสดงไว้ตรงขอบขวาสุดของบาร์โค้ด ซึ่งในกรณีนี้เป็นเลข 8 ส่วนนี้มีไว้สำหรับตรวจสอบว่าสแกนเนอร์ได้อ่านเลขหลักอื่น ๆ ในโค้ดถูกต้องแล้วหรือไม่ ซึ่งจะอธิบายในภายหลังว่ามีวิธีตรวจสอบกันอย่างไร ส่วนที่แสดงด้วยเลข 8 เรียกว่า guard pattern และตามด้วย quiet zone หมายเลข 9 อันเป็นการสิ้นสุดสำหรับหนึ่งชุดสัญลักษณ์บาร์โค้ด

การตรวจสอบความแม่นยำในการอ่าน

วิธีตรวจสอบความแม่นยำในการอ่านบาร์โค้ดโดยใช้ตัวเลขในหลักที่ 12 ซึ่งได้จากการคำนวณตัวเลขใน 11 หลักแรก โดยในขณะที่ใช้สแกนเนอร์อ่านบาร์โค้ดนั้น คอมพิวเตอร์จะตรวจหาที่ผิดด้วยการคิดคำนวณตรวจสอบอยู่ตลอดเวลา และถ้าผลที่ได้สามารถแมตช์ (match) กับเลขหลักสุดท้าย (ในกรณีนี้ก็คือเลข "8" ในรูปที่ 3) ก็แสดงว่าการอ่านโค้ดนั้นถูกต้อง การคิดคำนวณเพื่อทดสอบความถูกต้องเป็นดังนี้

*ให้ทำการบวกเลขที่อยู่ในหลักคี่ทั้งหมด
0+2+4+1+7+9 = 23 --------- (1)
*คูณผลที่ได้ด้วย 3
23×3 = 69 --------- (2)
*บวกเลขทั้งหมดในหลักคู่
1+3+5+6+8 = 23 --------- (3)
*บวก (2) และ (3) เข้าด้วยกัน
69+23 = 92 --------- (4)
*นำผลที่ได้ใน (4) ไปหักออกจากเลขหลักสิบที่มีค่าสูงถัดไปจาก 90 (นั่นก็คือ 100) และเมื่อหักลบกันแล้วจะได้
*100−92 = 8 อันเป็นตัวเลขที่ตรงกับที่ปรากฏอยู่บนขอบขวาสุดของบาร์โค้ดที่แสดงไว้ในรูปที่ 3

การป้องกันความผิดพลาด

สัญลักษณ์ UPC ที่อยู่ในรูปของบาร์โค้ดนั้นแม้จะอยู่ในกรอบระเบียบเดียวกันก็จริง แต่ในทางปฏิบัติจะมีขนาดสี ตลอดจนคุณภาพในการพิมพ์ลงบนกระดาษที่จะนำไปปิดไว้บนชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ซึ่งแปรปรวนแตกต่างกันไปตามความพิถีพิถันของผู้พิมพ์และตัวแปรอื่น ๆ เป็นอย่างมาก จึงต้องหาวิธีที่จะมาแก้ปัญหานี้ วิธีหนึ่งที่ดีที่สุดก็คือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มี decoding algorithm ที่สามารถแปรสัญลักษณ์ UPC ได้อย่างถูกต้องไม่ว่าแถบ (หรือบาร์) และช่องว่างต่าง ๆ บนบาร์โค้ดจะแปรปรวนเพียงใด โดยจะดูไปที่ความแตกต่างสัมพันธ์ (relative difference) ของบาร์และช่องว่างต่าง ๆ แทนที่จะใช้วิธีเปรียบเทียบกันตรง ๆ ด้วยการดูเพียงขนาดที่เป็นตัวเลขเท่านั้น

วิธีการนั้นจะใช้ความสัมพันธ์ระหว่างเลขทศนิยมกับตัวเลขไบนารี่และรูปลักษณะที่ถือเอาความสัมพันธ์เป็นสำคัญ ดังแสดงในรูปที่ 5 สำหรับสัญลักษณ์ UPC ที่แสดงขยายไว้ในรูปที่ 4 ซึ่งมีกฎเกณฑ์ว่า เลขไบนารี่ที่แทนเลขทศนิยมของเลข 5 หลักที่อยู่ในซีกซ้ายและขวานั้นจะตรงข้ามกัน เช่น เลข 1 ถ้าอยู่ในซีกซ้ายจะมีค่าไบนารี่เท่ากับ 0011001 และถ้าอยู่ทางซีกขวา (ดูรูปที่ 4) จะมีค่าไบนารี่เท่ากับ 1100110 อันจะเป็นประโยชน์ให้เราสามารถอ่านบาร์โค้ดโดยเริ่มจากด้านซ้ายสุดหรือขวาสุดก็ได้ ซึ่งตัวเลขไบนารี่ (ของเลขทศนิยมตัวหนึ่ง) ที่ต่างกันในแต่ละซีกนี้จะทำให้คอมพิวเตอร์รู้ว่าสแกนเนอร์นั้นอ่านจากด้านไหนของบาร์โค้ด เพื่อจะได้สามารถแปลความหมายในสัญลักษณ์ได้อย่างถูกต้อง

ซีกซ้าย	เลขทศนิยม	ซีกขวา
0001101	0	1110010
0011001	1	1100110
0010011	2	1101100
0111101	3	1000010
0100011	4	1011100
0110001	5	1001110
0101111	6	1010000
0111011	7	1000100
0110111	8	1001000
0001011	9	1110100

รูปที่ 5 ไบนารี่-โค้ด-แพตเทอร์นของซีกซ้ายและซีกขวาของบาร์โค้ดที่สัมพันธ์กับขนาดความกว้างของแถบและช่องว่างต่าง ๆ ของบาร์โค้ดเช่นรูปที่ 4 และเลขทศนิยมตั้งแต่ 0 ถึง 9

การแก้ปัญหาในด้านของ decoding ที่กล่าวมาข้างต้นนี้ก็ยังไม่ใช่การป้องกันข้อผิดพลาดที่ดีนัก ยังมีวิธีป้องกันที่ต้นเหตุคือในแง่ของ encoding ด้วยการทำให้ทุกสิ่งทุกอย่างที่เกี่ยวกับบาร์โค้ดถูกต้องและได้มาตรฐานเสียตั้งแต่แรก อันเป็นวิธีการดีที่สุด

จากบิตและบาร์ไปเป็นตัวเลขในบัญชี

คราวนี้จะมาพูดถึงการทำงานของคอมพิวเตอร์ในห้างร้านหรือซูเปอร์มาร์เก็ต โดยเริ่มที่เช็คเอาต์เคาน์เตอร์ (check out counter) อันเป็นจุดที่มีการใช้สแกนเนอร์อ่านบาร์โค้ดที่ปิดไว้บนผลิตภัณฑ์สินค้าต่าง ๆ ซึ่งภายในสแกนเนอร์นี้จะมีชิ้นส่วนและวงจรอิเล็กทรอนิกส์ทำหน้าที่แปลส่วนต่าง ๆ ในบาร์โค้ดให้เป็นกลุ่มเลขไบนารี่ที่มีแต่เลขศูนย์กับหนึ่งเรียงกันเป็นตับให้พร้อมที่จะป้อนเข้าคอมพิวเตอร์ จากนั้นคอมพิวเตอร์ก็จะแปลความหมายของกลุ่มเลขไบนารี่ที่ส่งมาจากสแกนเนอร์นี้ โดยอาศัยโปรแกรมที่มี decoding algorithm เพื่ออ่านว่าในแต่ละบาร์และแต่ละช่องว่างของบาร์โค้ดนั้นประกอบไปด้วยกี่บิต และมีอะไรบ้าง แล้วซอฟต์แวร์ภายในคอมพิวเตอร์ก็จะสามารถบอกว่าโค้ดที่ส่งเข้ามาเป็นกลุ่มของเลขศูนย์กับหนึ่งนั้นแทนผลิตภัณฑ์อะไร พร้อมกับการบันทึกการขายเอาไว้ด้วย จากนี้ก็จะไปสั่งให้ไฟล์แมเนจเมนต์โปรแกรมทำการอัพเดต (update) รายการสินค้าของร้านทีละรายการ ฯลฯ ในระบบคอมพิวเตอร์ที่สมบูรณ์จริง ๆ นั้นจะมีการทำให้ทุกสิ่งทุกอย่างสัมพันธ์กันหมด โดยมีคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เชื่อมโยงกับคลังเก็บสินค้าโดยตรง เพื่อให้สามารถหาสินค้าหรือผลิตภัณฑ์มาทดแทนส่วนที่พร่องไปได้เกือบจะทันทีที่ได้มีการขายสินค้าอย่างใดอย่างหนึ่งไป

ทั้งหมดนี้ก็เป็นภาพกว้าง ๆ ว่าเทคโนโลยีในด้านสแกนนิ่งได้เข้ามาเกี่ยวข้องกับการค้าอย่างไรบ้าง ส่วนในแง่ของรายละเอียดของการแปลงบาร์และบิตให้ไปเป็นตัวเลขในบัญชี ฯลฯ นั้นจะกล่าวในลำดับต่อไป

ในขณะที่ใช้สแกนเนอร์อ่านบาร์โค้ด แสงที่ส่องไปกระทบบาร์โค้ดจะสะท้อนกลับมาที่ดีเทคเตอร์ที่อยู่ในสแกนเนอร์ แล้วแปลงให้เป็นสัญญาณไฟฟ้าในรูปของคลื่น sinnsoidal โดยมีส่วนที่เป็นสันหรือยอดของคลื่นแทนช่องว่างของบาร์โค้ด และส่วนที่เป็นจุดต่ำสุดของคลื่นแทนบาร์ต่าง ๆ ที่สามารถสะท้อนแสงได้น้อยกว่าบริเวณที่เป็นช่องว่าง จากนี้วงจรไฟฟ้าของสแกนเนอร์ก็จะแปลงสัญญาณอะนาลอกให้เป็นสัญญาณดิจิตอลที่มีแต่เลขศูนย์กับเลขหนึ่งในรูปของไบนารี่ดิจิต ซึ่งจะต้องอาศัย decoding algorithm มาแปลความหมายของข้อมูลทั้งหมดที่มีอยู่ในบาร์โค้ด และทำการตรวจสอบความถูกต้องพร้อม ๆ กันไป

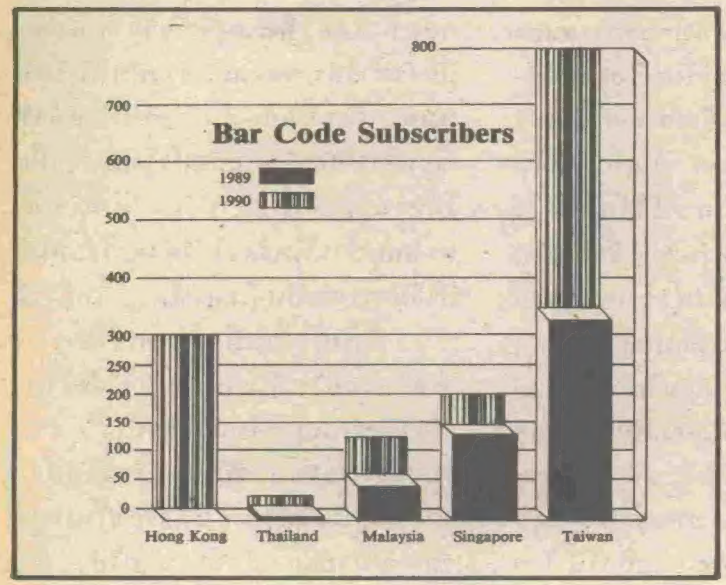
หลังจากนั้นข้อมูลดังกล่าวจะถูกส่งไปยังคอมพิวเตอร์ที่มีฐานข้อมูลของรายการสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ทุกชิ้นเก็บอยู่ ซึ่งคอมพิวเตอร์ก็จะไปค้นหาในไฟล์ต่าง ๆ จนกระทั่งพบตัวเลขข้อมูลที่ตรงกับที่อ่านได้จากบาร์โค้ด คอมพิวเตอร์ก็จะทำการประมวลผลข้อมูลสำหรับรายการที่อ่านจากบาร์โค้ด ซึ่งจะมีราคาพร้อมกับรายละเอียดที่สำคัญ ๆ ที่ถูกส่งจากคอมพิวเตอร์กลับไปยังเทอร์มินัลที่ตั้งอยู่ที่บริเวณเช็คเอาต์ โดยมีรายการของสิ่งที่ได้ขายปรากฏบนสกรีน พร้อมด้วยการพิมพ์ลงบนใบเสร็จว่ามีอะไรบ้าง ขณะเดียวกันกับที่มีการขายสินค้าออกไปนั้น คอมพิวเตอร์ก็จะไปจัดการกับ inventory count ด้วยการหักลบจำนวนสินค้าที่ขายไปออกจากจำนวนเดิม พร้อมกับแสดงยอดขายได้ที่เพิ่มขึ้นจากการขายให้ไปปรากฏในบัญชีโดยอัตโนมัติ

เทคนิคการอ่านโมดูลในบาร์โค้ด

ต่อไปก็จะพูดถึงวิธีการอ่านโมดูลต่าง ๆ ในบาร์โค้ดของสแกนเนอร์ว่ามีเทคนิคอย่างไร

สัญลักษณ์ที่ปรากฏในบาร์โค้ดในรูปของบาร์และช่องว่างนั้นอาจมีขนาดเล็กใหญ่แตกต่างกัน เมื่อเป็นเช่นนี้หน้าที่ของสแกนเนอร์จึงต้องรวมไปถึงการหาบาร์หรือช่องว่างที่มีขนาดแคบที่สุดเป็นอันดับแรก ซึ่งช่องว่างหรือบาร์ที่แคบที่สุดนี้มักจะมีขนาดเท่ากับหนึ่งโมดูล และเมื่อสแกนเนอร์รู้ขนาดที่เล็กที่สุดของบาร์หรือช่องว่างว่าเป็นเท่าไร ก็จะอาศัยขนาดที่เล็กที่สุดนี้เป็นมาตรฐานในการวัดบาร์และช่องว่างอื่น ๆ ต่อไป จากนี้ก็จะอาศัยไทม์มิ่งลอจิก (timing logic) และดีโค้ดดิ้งอัลกอริทึมในคอมพิวเตอร์มาหาขนาดของช่องว่างและบาร์ต่าง ๆ ว่าแต่ละอันมีขนาดกี่โมดูล

ในการสแกนเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องจากบาร์โค้ดนั้น สมมติว่าลำแสงของสแกนเนอร์ได้พุ่งจับไปที่เลข 1 ที่ปรากฏอยู่ในซีกซ้ายของบาร์โค้ด ซึ่งจะเห็นว่าเลข 1 ที่อยู่ทางซีกซ้ายนี้จะแทนด้วยบาร์และช่องว่างดังในรูปที่ 4 มีไบนารี่โค้ดเท่ากับ 0011001 สังเกตว่าทางซีกซ้ายของบาร์โค้ดนี้จะเริ่มด้วยช่องว่างและสิ้นสุดด้วยบาร์ดังเช่นเลข 1 และจะมีจำนวนโมดูล (หรือไบนารี่ดิจิตที่เป็น 1) ที่แสดงด้วยสีดำเป็นเลขคี่เสมอ ถ้าผู้อ่านมองไปทางซีกขวาของบาร์โค้ดของรูปที่ 4 ทุก ๆ กลุ่มของบาร์โค้ดจะเริ่มด้วยบาร์และสิ้นสุดด้วยช่องว่างเช่นเลข 1 พร้อมกับมีจำนวนโมดูลที่มีสีดำเป็นเลขคู่ ซึ่งตรงข้ามกับซีกซ้ายชนิดกลับกันหมด อันนี้เองที่เป็นที่มาของความสัมพันธ์ของตัวเลขทศนิยมกับไบนารี่โค้ดแพตเทอร์นที่แสดงไว้ในรูปที่ 5 และความสัมพันธ์นี้จะไปเกี่ยวกับเรื่องบาร์และช่องว่างด้วยคือ ถ้าทางซีกซ้ายเป็นอย่างไรซีกขวาก็จะตรงกันข้ามทุกครั้ง



รูปที่ 6 แสดงจำนวนสมาชิกของ European Article Numbering (EAN) code ในเอเชียที่เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ

ปีแห่งซูเปอร์มาร์เก็ต

เมื่อได้เล่ารายละเอียดของบาร์โค้ดแล้วว่าทำงานอย่างไร ก็จะขอเข้าสู่แหล่งที่ใช้งานของบาร์โค้ดในธุรกิจการค้าบ้างว่าขณะนี้ในแถว ๆ บ้านเราโดยเฉพาะเอเชียนั้นมีใครบ้างที่นำระบบ

บาร์โค้ดเข้ามาใช้ ซึ่งถ้าจะดูการรุดหน้าในเรื่องนี้จากรูปที่ 6 จะเห็นว่าได้หวันมาเป็นอันดับหนึ่ง ส่วนประเทศไทยกำลังเริ่มเห็นความสำคัญในเรื่องนี้มากขึ้น ซึ่งในขณะที่เขียนอยู่นี้ห้างสรรพสินค้าบางแห่งของไทยได้ใช้ระบบบาร์โค้ด ณ จุดขาย (point of sale : POS) กันอยู่บ้างแล้ว พร้อมกับมีแห่งอื่น ๆ ที่กำลังพิจารณาความเหมาะสมในการใช้ระบบ POS พร้อมด้วยบาร์โค้ดอยู่อย่างขะมักเขม้น เพื่อไม่ให้เป็นการน้อยหน้าห้างใหญ่อื่น ๆ ที่ใช้อยู่แล้ว ซึ่งอันที่จริงแล้วบาร์โค้ดนี้ยังมีที่ใช้ในภาคอื่น ๆ ของการค้าอีก เช่น ผู้ผลิตทางอุตสาหกรรมและผู้ส่งออก จนถึงกิจการค้าที่เป็นแฟชั่นบูติครายใหญ่ ๆ อันมี Benetton, Esprit, Giordano ฯลฯ ของในต่างประเทศ

ก่อนที่จะพูดอะไรต่อไปจะขอเริ่มที่ความคุ้มในการใช้ระบบบาร์โค้ดเข้าช่วยในการบริหารกิจการค้า โดยเฉพาะในแง่ของการขายปลีกที่เป็น retail merchandising เช่น ห้างสรรพสินค้า

ว่ากันว่าความสำเร็จหรือล้มเหลวของการขายปลีกที่ต้องเกี่ยวข้องผูกพันกับผลิตภัณฑ์สินค้าหลากหลายชนิดนั้นขึ้นกับการควบคุมสินค้าคงคลัง (inventory control) เป็นสำคัญ การควบคุมดังกล่าวจะมีหน้าที่รักษาสมดุลของชนิดต่าง ๆ ของสินค้าไม่ให้มากหรือน้อยเกินไป คือถ้าสินค้าที่กำลังเป็นที่ต้องการมีน้อยไปก็เท่ากับโยนผลประโยชน์ไปให้คู่แข่ง หรือถ้ามีมากไปก็จะเปลืองที่เก็บและเอาเงินไปจม ฯลฯ

ในสมัยที่ยังไม่ได้มีการนำเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์เข้าช่วยในเรื่องนี้ แต่ใช้คนในการควบคุมสินค้าคงคลังจึงต้องสิ้นเปลืองกำลังคนและเสียเวลามาก เพราะกว่าจะติดตามการเคลื่อนไหวของสินค้าที่มีนับพันนับหมื่นชนิดได้ว่าอะไรอยู่ตรงไหน และมีเหลือหรือได้ขายไปชนิดละเท่าไร ซึ่งเมื่อมาถึงสมัยนี้ห้างสรรพสินค้าบางแห่งอาจมีรายการของสินค้ามากถึงแสนชนิดแล้วก็เป็นได้ ขณะเดียวกันระบบออโตเมชั่นก็ได้ก้าวมาถึงจุดที่จะเข้ามาช่วยแก้ปัญหาที่พูดมาทั้งหมดได้อย่างมีประสิทธิภาพ อันทำให้สามารถปรับงานหลาย ๆ ด้านของการค้าปลีกให้มาอยู่ในรูปที่เป็นอัตโนมัติได้อย่างสะดวก นับตั้งแต่การออกคำสั่งซื้อไปยังซัพพลายเออร์ จนกระทั่งไปถึงคลังสินค้า แล้วก็ต่อไปยังเช็คเอาต์เคาน์เตอร์หรือ POS เทอร์มินัลชนิดอัตโนมัติแบบรวดเดียวได้ทันที ความเป็นอัตโนมัติเช่นนี้จะทำให้การล่วงรู้ความเป็นไปต่าง ๆ ในด้านสินค้าคงคลังเร็วขึ้นกว่าก่อนหลายเท่า โดยผู้ใช้ระบบอัตโนมัตินี้สามารถรู้ข้อมูลของสินค้าในสต็อกเป็นจำนวนมากมายได้ทั้งชนิดที่เป็นรายวัน รายชั่วโมง หรืออาจเป็นระดับนาทีต่อวินาทีก็สามารถทำได้

ระบบอัตโนมัติกับการค้าปลีก

ต่อไปก็จะเป็นการพูดถึงการนำระบบอัตโนมัติเข้ามาใช้ในกิจการค้าปลีก เช่นในห้างสรรพสินค้าว่าเขาทำอย่างไร โดยจุดใหญ่ก็จะประกอบด้วยอุปกรณ์สามสิ่งด้วยกันคือ บาร์โค้ดและสแกนเนอร์ที่จะทำหน้าที่อ่านบาร์โค้ดอย่างอัตโนมัติกับเน็ตเวอร์กของคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงเช็คเอาต์เทอร์มินัลต่าง ๆ รวมทั้งของแต่ละสาขาให้เข้ากับคอมพิวเตอร์ที่ตั้งอยู่ภายในสำนักงานใหญ่อนึ่ง สินค้าแต่ละชนิดจะมีบาร์โค้ดที่แตกต่างกันออกไป คือแต่ละบาร์โค้ดก็มีรายละเอียดที่จะนำไปสู่ข้อเก็บบันทึกอันเป็นเอกลักษณ์ของสินค้าแต่ละชนิดที่จะไปเก็บไว้ในหน่วยเก็บข้อมูลในคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่าดิสก์ ข้อเก็บบันทึกนี้จะแสดงรายละเอียดของสินค้าแต่ละอย่าง เช่น ซัพพลายเออร์ ราคา และปริมาณที่มีในสต็อก ซึ่งในแต่ละวัฏจักรของการขายปลีกนั้นจะเกิดรายการทางบัญชีขึ้น เช่น การรับสินค้าเข้ามาเก็บไว้ในคลังสินค้า แล้วส่งต่อไปให้สาขาต่าง ๆ ของห้างสรรพสินค้าและมีการขายไปในที่สุด ซึ่งผู้ขายตามจุดขายต่าง ๆ ก็จะใช้สแกนเนอร์อ่านรายละเอียดจากบาร์โค้ดเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งก็จะก่อให้เกิดการปรับปรุงหรืออัพเดตไฟล์ของผลิตภัณฑ์สินค้า (product file) อย่างอัตโนมัติในที่สุด

ที่กล่าวมาจัดเป็นวัฏจักรหนึ่งของการขายปลีก ซึ่งในสินค้าแต่ละตัวก็จะมีวัฏจักรเช่นนี้นับไม่ถ้วน อันทำให้เกิดมีข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการขายและอื่น ๆ ตามมามากมายที่จะเป็นประโยชน์ในการวิเคราะห์แจกแจง เมื่อได้นำคอมพิวเตอร์มาช่วยวิเคราะห์แล้วทำให้สามารถมองเห็นภาพกว้างในแง่ต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน เช่น ทำให้ผู้บริหารสามารถล่วงรู้แนวโน้มด้านการตลาดของสินค้าแต่ละอย่างในทุกนาทีที่ผ่านไป หรืออาจบอกให้ทราบประสิทธิผลในการขายของห้างหรือสาขาแต่ละแห่ง จนกระทั่งว่าพนักงานขายแต่ละคนหรือที่ประจำอยู่ในแต่ละแผนกมีสมรรถภาพในการขายมากน้อยเพียงใด ที่สำคัญที่สุดในแง่ของการใช้ออโตเมชั่นในทางการค้าก็คือ ทำให้ผู้จัดการหรือผู้บริหารสามารถกำหนดยุทธวิธีหรือกลยุทธ์ต่าง ๆ ได้อย่างทันเหตุการณ์

เมื่อห้างใหญ่ ๆ เอาเมนเฟรมมาสู้กัน

ห้างสรรพสินค้าในบางประเทศ เช่นฮ่องกงก็ได้มีความรุดหน้าในเรื่องของการใช้บาร์โค้ดและคอมพิวเตอร์มาช่วยในการขายปลีกหลายอย่าง เช่น กรณีของห้างสรรพสินค้า Park'N Shop และห้าง Wellcome ที่กำลังรุกหนักในการนำระบบสแกนนิ่งมาใช้กับสินค้าทุกชนิดทุกประเภทที่มีอยู่ และคาดว่าภายในสองปีจากนี้ทุกอย่างก็จะเข้าที่

เริ่มที่ Park'N Shop เป็นอันดับแรกที่ประกาศว่าจะใช้ระบบสแกนนิ่งอย่างสมบูรณ์ในปี 1992 และในขณะนี้ก็ได้เริ่มโครงการเช่นนี้ด้วยการติดตั้งเน็ตเวอร์กของดิจิตอลอีควิปเมนต์ เพื่อใช้เป็นสันหลังสำหรับในระบบดังกล่าว โดยได้มีการสั่งซื้อพีซีจากดิจิตอลฯเป็นจำนวน 220 เครื่อง เพื่อใช้ในการเอาต์เล็ต (outlets) จำนวน 150 จุด และใช้ในด้านบริหารอีก 70 เครื่อง ซึ่งในที่สุดนั้นพีซีเหล่านี้ก็จะโยงเข้ากับ VAX6310 ซึ่งเป็นเครื่องที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลาง และในต่อ ๆ ไปจะมีการใช้พีซีที่มีอยู่ในสาขาต่าง ๆ ให้ทำหน้าที่เป็น POS คอนโทรลเลอร์ ซึ่งเน็ตเวอร์กทั้งหมดของ Park'N Shop จะเริ่มใช้การได้ในเดือนกันยายน (ค.ศ. 1990) และจะสมบูรณ์ในสิ้นปีนี้ (ค.ศ. 1990) คอมพิวเตอร์เน็ตเวอร์กในกรณีนี้จึงเป็นเสมือนโครงสร้างขั้นพื้นฐานในการติดตั้งระบบสแกนนิ่งในอนาคต

กรณีที่สองก็เป็นเรื่องของซูเปอร์มาร์เก็ตอีกแห่งในฮ่องกงที่มีชื่อว่า Wellcome ที่เริ่มงานออโตเมชั่นตรงส่วนหน้าของออฟฟิศด้วยการเริ่มที่จุดขายเลย และขณะนี้ได้มีการทดลองใช้ระบบสแกนนิ่งของไอบีเอ็ม ไอซีแอล และเอ็นซีอาร์อยู่ คาดว่าในราวกลางปีหน้า (ค.ศ. 1991) จะมีการใช้ระบบเช่นนี้ในเอาต์เล็ต 150 จุด และถ้าจะเป็นคอมพิวเตอร์ไรซ์เอาต์เล็ตทั้งหมดก็จะต้องเสียค่าใช้จ่ายราว 7.7 ล้านเหรียญสหรัฐฯ กับต้องใช้เวลานานอีก 3 ปี สำหรับการใช้คอมพิวเตอร์ในส่วนหลังของออฟฟิศของซูเปอร์มาร์เก็ตแห่งนี้ก็จะต้องใช้โฮสต์ซิสเต็มเชื่อมเข้ากับคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่อยู่ตามจุดต่าง ๆ ของซูเปอร์มาร์เก็ต รวมทั้งที่สาขาแห่งอื่น ๆ ด้วย

รูปที่ 7 POS เทอร์มินัลที่ใช้บาร์โค้ดในธุรกิจการค้าที่เป็นการค้าปลีก เช่น ห้างสรรพสินค้า

ฮาร์ดแวร์กับซอฟต์แวร์ของ Retail Systems

สุดท้ายที่จะพูดในที่นี้คืออุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ที่เรียกว่ารีเทลซิสเต็ม (Retail Systems) ที่จะนำมาทำให้การขายปลีกเป็นไปโดยอัตโนมัติมากที่สุด ซึ่งในระยะเมื่อ 2-3 ปีมานี้ก็ได้มีผลิตภัณฑ์ประเภทนี้เริ่มปรากฏออกมามากขึ้น โดยใช้ทั้งเทคโนโลยีแบบเก่าและใหม่ในรูปของการผสมผสานกัน

พัฒนาการที่สำคัญมาก ๆ อันหนึ่งในด้านรีเทลซิสเต็มที่ปรากฏออกมาในรูปของเทอร์มินัล ณ จุดขายบนฐานพีซีที่วิ่งด้วยดอสโดยมีไอบีเอ็มและเอ็นซีอาเป็นผู้นำระบบ POS บนฐานพีซีออกจำหน่ายเป็นรายแรก ต่อมาก็มี Sweda ซึ่งเป็นผู้ผลิตอีกรายที่พยายามก้าวล้ำนำหน้าในด้านรีเทลซิสเต็มด้วยการทำให้อุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในด้านนี้มีทั้งความเป็นพีซี ขนาดเล็กกะทัดรัดและมีราคาถูกด้วยการสร้างดอสเทอร์มินัลให้ทำงานร่วมกับซีนิกซ์คอนโทรลเลอร์ และได้นำออกขายเมื่อปี ค.ศ. 1988 ในรูปของผลิตภัณฑ์ขั้นสูง ส่วนผลิตภัณฑ์ขั้นต่ำ อันเป็นเพียงแบบเดียวที่เป็นของ Sweda และมีจำหน่ายในขณะนี้จะเป็นพวกอิเล็กทรอนิกส์แคชรีจิสเตอร์ที่แต่ละตัวสามารถเชื่อมโยงกันเองได้ รวมทั้งสามารถโยงกับเครื่องที่ใช้ดอสในรูปของสตาร์โทโพโลยี (star topology) หรือการต่อโยงแบบรูปดาวได้ด้วย

การใช้คอมพิวเตอร์ขนาดเล็กในรูปของรีเทล-พีซี (retail PC) ที่กำลังมีแนวโน้มว่าจะมากขึ้นเรื่อย ๆ อันเป็นผลมาจากความต้องการในเรื่องการตัดสินใจส่วนใหญ่ในเรื่องของการค้าปลีกที่ต้องการกระทำ ณ สำนักงานที่เป็นสาขาโดยตรง แทนที่จะโยงทุกอย่างมาที่สำนักงานใหญ่ แต่ก็ยังมีปัญหาอยู่เหมือนกันในแง่ของเงิน ๆ ทอง ๆ เพราะรีเทลเทอร์มินัลที่ใช้ดอสได้นั้นยังมีราคาแพงอยู่และอาจไม่คล่องตัวเท่ากับระบบแบบเก่า

ในกระบวนเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่จะก้าวเข้ามาช่วยงานในด้านการขายปลีกนี้ยังมีสิ่งที่เรียกว่าเทอร์มินัลแบบมือถือ

ที่เหมาะสำหรับงานด้านการควบคุมสินค้าคงคลังซึ่งกำลังขายดีมากในขณะนี้ ทำให้นึกถึง Sweda ในฐานะที่เป็นผู้ผลิตสแกนเนอร์แบบมือถือที่เรียกว่า Shelf-master ที่สามารถทำงานติดต่อกับซีนิกซ์คอนโทรลเลอร์ได้โดยอาศัยคลื่นวิทยุแบบเอฟเอ็มแทนการใช้สาย (ดูรูปที่ 8)

เช่นกันเมื่อต้นปีนี้ (ค.ศ. 1990) ผู้พัฒนาอุปกรณ์สำหรับการขายปลีกรายหนึ่งในสหรัฐฯ (PSI) ได้ร่วมกับ Symbol Technology ทำการผลิต POS เทอร์มินัลที่ใช้วิทยุขึ้นมาและได้ออกวางขายแล้วในขณะนี้ โดยเทอร์มินัลแบบนี้จะส่งสัญญาณออกมาเป็นความถี่ไมโครเวฟที่จะโยงโดยตรงกับ Netbios ที่อยู่ในคอมพิวเตอร์ ทำให้ไม่ต้องพึ่งพาระบบแลน (LAN) แต่อย่างใด นอกจากนี้ PSI ยังได้พัฒนาเทอร์มินัลแบบมือถือที่มีขนาด 3×6 นิ้ว และใช้ซีพียูแบบ 8086 ซึ่งวิ่งด้วยดอส และมีหน่วยความจำ

รูปที่ 8 สแกนเนอร์แบบมือถือที่เรียกว่า Shelfmaster ของ Sweda ที่เชื่อมโยงกับอุปกรณ์อื่นโดยไม่ต้องใช้สาย

ขนาด 640 กิโลไบต์ อันน่าจะจัดเป็นระบบ ณ จุดขายที่แท้จริงตัวแรก เมื่อเทียบกับ POS เทอร์มินัลบนฐานพีซีที่มีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมากจนต้องวางติดอยู่กับที่ซึ่งน่าจะเรียกว่า "point-of-tender" แมชีนมากกว่า เพราะว่าเคลื่อนที่ไปไหนไม่ได้และไม่สะดวก และคล่องตัวเหมือนเทอร์มินัลแบบมือถือที่ใช้คลื่นวิทยุที่พัฒนาโดย PSI

ในอนาคตอันใกล้ป้ายราคาที่ปิดอยู่ตามผลิตภัณฑ์สินค้าที่วางบนหิ้งในซูเปอร์มาร์เก็ตจะถูกแทนด้วย electronic shelf labels ซึ่งเป็นการใช้ตราป้ายทางระบบอิเล็กทรอนิกส์บนหิ้งวางสินค้าแทนแบบเก่าที่เคยใช้กันมานมนาน ซึ่งตราหรือลาเบล (labels) แบบใหม่ที่ทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์นี้จะได้รับการอัพเดตด้วยคอมพิวเตอร์ที่ตั้งอยู่ในซูเปอร์มาร์เก็ตหรือห้างสรรพสินค้าตามความเห็นของผู้บริหารของเอ็นซีอาร์ที่รับผิดชอบงานด้านรีเทลซิสเต็ม

ในอนาคตต่อไปอีกนิดรถเข็นที่เรียกว่า shopping carts ที่ผู้ซื้อสินค้าใช้ในขณะจ่ายของก็จะมีวิดีโอเทอร์มินัลติดอยู่ ซึ่งสามารถบอกตำแหน่งที่ตั้งของสินค้าที่ผู้ซื้ออยากรู้ว่าวางไว้ตรงไหนโดยไม่ต้องเสียเวลาค้นหา อันแสดงถึงวิวัฒนาการของรีเทลซิสเต็มว่าได้ไปไกลจนเกือบจะที่สุด

รับสมัครด่วน !

หจก. สยามไท-แคนน์ ศูนย์การจำหน่าย
ต้องการผลิตภัณฑ์ทุกประเภท เพื่อส่งให้แก่ตัวแทนจำหน่ายที่อยู่ต่างจังหวัดทั่วประเทศ ผู้ที่มีผลิตภัณฑ์และสนใจที่จะให้ทางห้างฯช่วยจัดจำหน่าย โปรดติดต่อด่วนที่

SK

หจก. สยามไท-แคนน์
ถ.สุขุมวิท 21 (ซอยอโศก) ใกล้เชิงสะพานข้ามคลองแสนแสบ พระโขนง กทม. 10110
255/1 โทร. 258-3647, 258-3652, 258-9530, FAX : 258-9530